

Kuzgun Baraj Gölü Havzasında CORINE Yöntemi ile Arazi Kullanım Sınıflarının Tespiti ve Erozyon Riskinin Değerlendirilmesi

Turgay DİNDAROĞLU¹ Mustafa Yıldırım CANBOLAT²

¹ Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Orman Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş

² Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak ve Bitki Besleme Bölümü, Erzurum

Eser Bilgisi:

Araştırma makalesi

Sorumlu yazar: Turgay DİNDAROĞLU, e-mail: turgaydindaroglu@hotmail.com

ÖZET

Coğrafi bilgi sistemleri ve uzaktan algılama teknolojileri, doğal kaynakların bazı özelliklerinin tespitinde zaman, iş gücü ve yüksek maliyet gerektiren süreçleri ortadan kaldırarak doğru sonuçlar elde etmemizi sağlayacak önemli araçlardır. Bu çalışmanın amacı, Coğrafi bilgi sistemleri (CBS) ve uzaktan algılama teknolojilerini kullanarak, Avrupa Çevre Ajansı tarafından hava, su, toprak, arazi örtüsü, kıyı erozyonu, biyotoplar vb. konularda yürütülen CORINE projesi kapsamında tespit edilen parametreler çerçevesinde havza ölçeğinde arazi örtüsünü belirlemektir. Söz konusu teknolojilerle elde edilen sonuçlar gerçek arazi kullanım şekilleriyle karşılaştırılarak hata seviyeleri belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre 1. seviyede 5, 2. seviyede 10 ve 3. seviyede ise 15 alt sınıf tespiti yapılmıştır. Elde edilen arazi kullanım haritası ile aynı alan için üretilen gerçek erozyon riski haritası karşılaştırılarak önemli iki arazi verisi arasındaki ilişki ortaya konulmuştur. Bu sonuçlara göre havza alanında gerçek erozyon riski bakımından en az riskli alanlar ormanlar ve çayır alanlarıyken (%24.66) orta ve yüksek riskli alanlar ise meralar ve verimsiz topraklardır (%34.98). Coğrafi bilgi sistemleri ve uzaktan algılama gibi teknolojilerle sağlanan sonuçlar, klasik yöntemle tespit edilen aktüel arazi kullanımı haritalarıyla karşılaştırılmış ve aralarında yüksek bir ilişki tespit edilmiştir (%89.9). Havza ölçeğinde yapılan bu çalışma, yanlış arazi kullanımlarının tespitinde ve gelecekte arazi kullanımlarındaki değişikliklerin izlenmesinde, doğal kaynaklarımızın çölleşme ve kuraklığın olumsuz etkilerini azaltarak sürdürülebilir kullanımı için politikalar oluşturulmasında yardımcı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: CORINE, Arazi kullanımı, Erozyon riski, CBS

Bu makale Turgay Dindaroğlu'nun doktora tezi verileri kullanılarak geliştirilmiştir.

Determination of Land Use Classes using CORINE Methodology and Erosion Risk Assessment in Kuzgun Watershed

Article Info:

Research article

Corresponding author: Turgay DİNDAROĞLU, e-mail: turgaydindaroglu@hotmail.com

ABSTRACT

Geographic information systems and remote sensing technologies have important tools for determination of some characteristics of natural resources enable us to get accurate results that by eliminating time, labor and processes that require high cost. The purpose of this study, determine land uses using geographic information systems and remote sensing technologies according to the European Environment Agency. Issues carried out under the project CORINE detected the parameters within the framework of watershed scale. Error level was determined by comparing the shapes of the actual terrain with the results obtained

by using these technologies. According to the results detected sub class such as; 5 sub level was detected from first level, 10 sub level was detected from second level and 15 sub level was detected from third level. Assessed the relationship between land use map according to the CORINE and actual erosion risk map produced the for the same area. According to these results, low-risk areas are forests and meadow (24.66%), and medium and high risk areas are grassland and unproductive soil lands (34.98%) in terms of the actual erosion risk in the watershed area. Results provided by technologies such as geographic information systems and remote sensing were compared current land use maps of the classic method and identified a high correlation between them (%89.9). In this study, in the determination and monitoring of future changes in land use and incorrect land use, by reducing the negative effects of desertification and drought will be benefit for sustainable use natural resources.

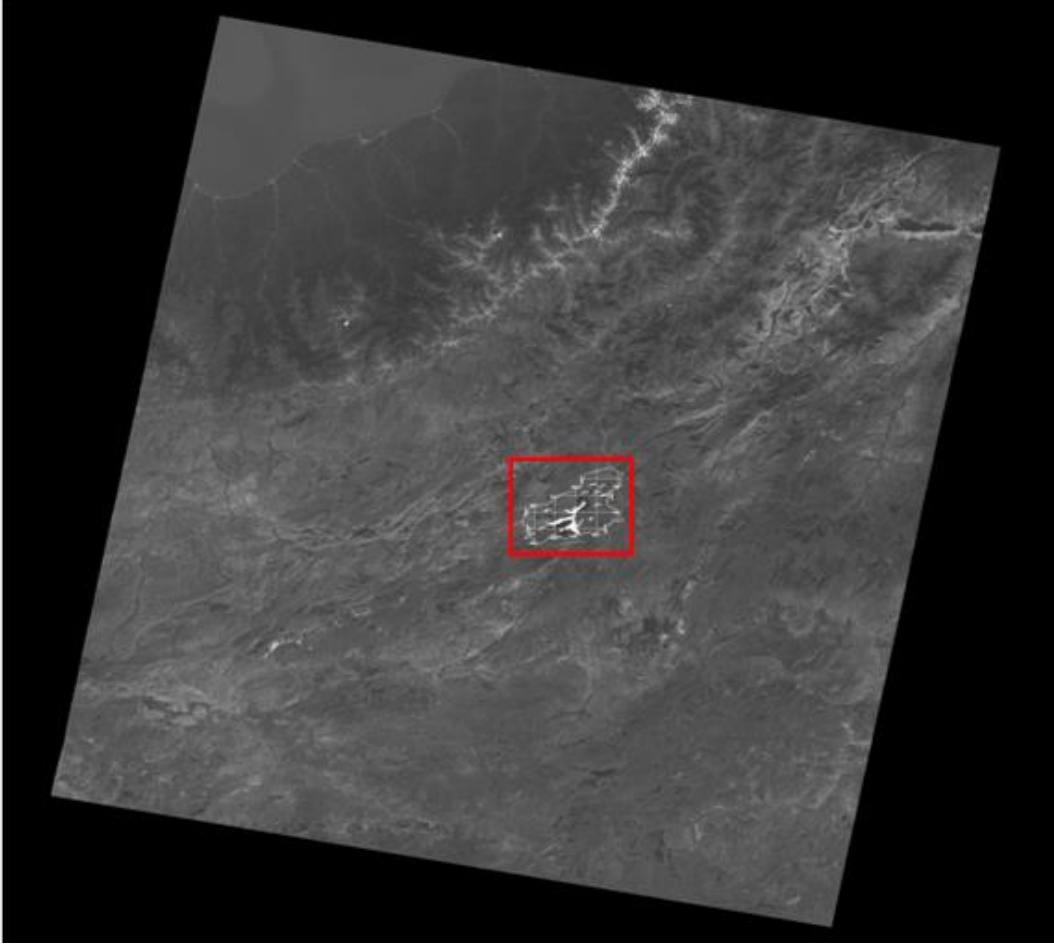
Keywords: CORINE, Land use, Erosion risk, GIS

GİRİŞ

Farklı arazi kullanımlarının uydu verileri yardımıyla belirlenmesi ve bunların coğrafi bilgi sistemi ortamında bir veri tabanına kaydedilerek güncellenmesi, arazilerde ortaya çıkan değişimlerin hesaplanabilmesine olanak sağlamaktadır. Coğrafi bilgi sistemleri ve uzaktan algılama teknikleri kullanılarak birçok arazi türü farklı yöntemlerle sınıflandırılmıştır (Shrestha ve Eiumnoh 1995; Weber 2009). Bu kapsamda 1997 yılında Avrupa Topluluğu üyesi ülkelerin çevreyle ilgili verilerin karşılaştırılması, standardize edilmesi ve karşılıklı değişiminin oluşmasını sağlayacak yöntemlerin tasarlanması, topluluk politikalarının hazırlanması ve uygulanması için gerekli olan çevreyle ilgili bilgileri sağlayacak coğrafi bilgi sistemlerinin oluşturulması CORINE (Coordination of Information on the Environment) programını başlatmıştır. Uzaktan algılama tekniklerinin arazi kullanımının belirlenmesi çalışmalarında kullanımı çok yaygın bir yöntem olarak gelişmiştir. Ayrıca teknolojiye bağlı olarak arazi kullanım türlerindeki değişimlerin yanında, doğal kaynakların güncel olarak izlenmesi bu tekniklerin programlı bir biçimde kullanımını gerektirmiştir (Sommer ark. 1998). Ülkemizde de bu konuyla ilgili yapılan araştırmalarda; Kılıç ark. (2007) Diyarbakır ilçesi Bağrıvar ilçesinde toprak yapısı, toprak tipleri, arazinin eğimi ve tüm bunların yetiştirilen

ürünlerle ilişkileri de ele alınmış ve çalışma sonucunda, CORINE'e göre çalışma alanına ait güncel arazi kullanım haritası oluşturulmuştur. Başayığit ve Dinç (2001), Mersin civarında yürüttükleri bir çalışmada 1963 yılında hazırlanmış topoğrafik haritalar, 1983 yılında çekilmiş hava fotoğraflarını ve 1993 yılında alınmış SPOT uydu verilerini yorumlayarak bilgisayar ortamında değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda kentsel alanların turuncu bahçelerini işgal ettiklerini ve tarım alanlarının geri dönüşümsüz olarak bozulduğunu belirtmişlerdir. Güre ark. (2009) tarafından CORINE programına göre sınıflama sistemi kullanılarak bir 3 kademede Çanakkale İli'nin arazi örtü tipleri belirlenmiştir. Arazi örtü tiplerinin CORINE sınıflandırma sistemine göre yapılan sınıflandırmada 1. seviyeye ait 5 sınıf, 2. seviyeye ait 15 sınıfın 13'ü ve 3. seviyeye ait 44 sınıfın 30'u tanımlanmıştır. Çalışmada elde edilen sonuçlar, 2007 yılına ait Çanakkale Tarım İl Müdürlüğü verileri ile karşılaştırılarak CORINE sınıflandırması ile mevcut veriler arasında yüksek korelasyon olduğu görülmüştür. CORINE sınıflandırma sistemi kullanılarak her 5-10 yıllık periyotlar ile arazi örtüsü ve arazi kullanımının belirlenmesinin, gelecekte meydana gelebilecek değişimlerin izlenmesi bakımından önem taşıdığı belirlenmiştir.

Erzurum İli Kuzgun Baraj gölü Havzasında yürütülen bu araştırmada Landsat uydu



Şekil 2. Araştırma alanının Landsat 7 ETM+ uydu görüntüsü

Arazi Örtüsü Sınıfları

Arazi örtüsü sınıfları CORINE yöntemine göre belirlenmiştir. Yöntemde, araştırma alanına ait arazi kullanım haritalarının hazırlanmasında, 2000 yılına ait Landsat 7 ETM+ 543 (RGB) uydu verileri kullanılmıştır. Yakın tarihli uydu görüntülerinde yüksek oranda bulutluluk olduğu için bu görüntüler kullanılamamıştır. Bölge su üretim havzası olduğundan dolayı arazi kullanımlarında günümüzde önemli değişikliklerin olmadığı gözlemlenmiştir. Değerlendirmede kullanılacak uydu görüntüsü üzerinde UTM koordinat sisteminde ED50 (European 1950) datumu temel alınarak görüntü düzeltme, görüntü

zenginleştirme ve görüntü sınıflandırma işlemleri yapılmıştır. Radyometrik olarak düzeltilmiş ve bulutluluk oranı %0 olan görüntüler üzerinde geometrik düzeltme işlemi 1/25.000 ölçekli topografik haritalarına göre yapılmıştır. Uydu görüntüleri üzerinde gürültü etkisinin azaltılması ve cisimlerin görünürlüklerinin artırılması amacıyla (Musaoğlu 1999) filtreleme yapılmıştır. Ayrıca bitki ayrımı için bant oranlaması (4/3) yapılmıştır. Farklı arazi kullanımları için doku değerleri, görüntü verilerine göre görüntü üzerinde 3x3 boyutunda pencere gezdirilerek elde edilmiştir. Daha sonra arazi kullanım sınıflarının oluşturulması için ERDAS (2007) programı ile kontrollü sınıflandırma yapılmıştır. Eğitim alanları

belirlenirken homojen olacak şekilde (Lillesand ve Kiefer 2000) yersel ölçümlerin yanında, Google earth görüntüleri, 1/25.000 ölçekli orman amenajman haritaları, 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritalar ve 1/100.000 ölçekli toprak haritalarından da yararlanılmıştır. Uydu görüntüsünün kontrollü sınıflandırmasında “User-Defined Polygon” yöntemi kullanılarak Seviye 1 için 25, seviye 2 için 60 ve seviye 3 için 75 adet spektral imza alınmıştır. Arazi kullanım tiplerinin yüksek doğrulukla temsil edilebilmesi için “Signature Alarm” ve “Signature Mean Plot” fonksiyonları kullanılmıştır. Sınıflandırma işleminde seviye 1’de dört, seviye 2’de dokuz ve seviye 3’te ise oniki ayrı arazi kullanım tipine ayrılmıştır. Doğruluk analizleri kapsamında her bir CORINE arazi sınıflandırma seviyeleri için farklı nokta seçimi ve rastgele

örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Kontroller genelde mevcut kurumlarca üretilen haritalarla ve nadiren arazi etütleriyle sağlanmıştır. Doğruluğu kabul edilen raster veriler ArcGIS 9.3 coğrafi bilgi sistemleri programı yardımıyla vektör formata dönüştürüldükten sonra güncel arazi kullanım haritaları oluşturulmuştur. Daha sonra bu haritalar üzerinden CORINE (2000)’e göre üç farklı ayrıntı seviyesindeki yeryüzü örtü tipleri ve harita kodlarından (Tablo 1) sınıflandırmada ayırt edilebilen mevcut arazi kullanımları belirlenmiştir.

Yapılan sınıflandırma işleminin doğruluk oranının tespitinde en çok kullanılan yöntem olan “hata matrisi” yöntemiyle (Mather 1999) sınıflandırmanın doğruluk yüzdesi hesaplanmıştır.

Tablo 1. CORINE’e göre üç farklı ayrıntı seviyesindeki arazi örtü tipleri ve harita kodları (CORINE 2000)

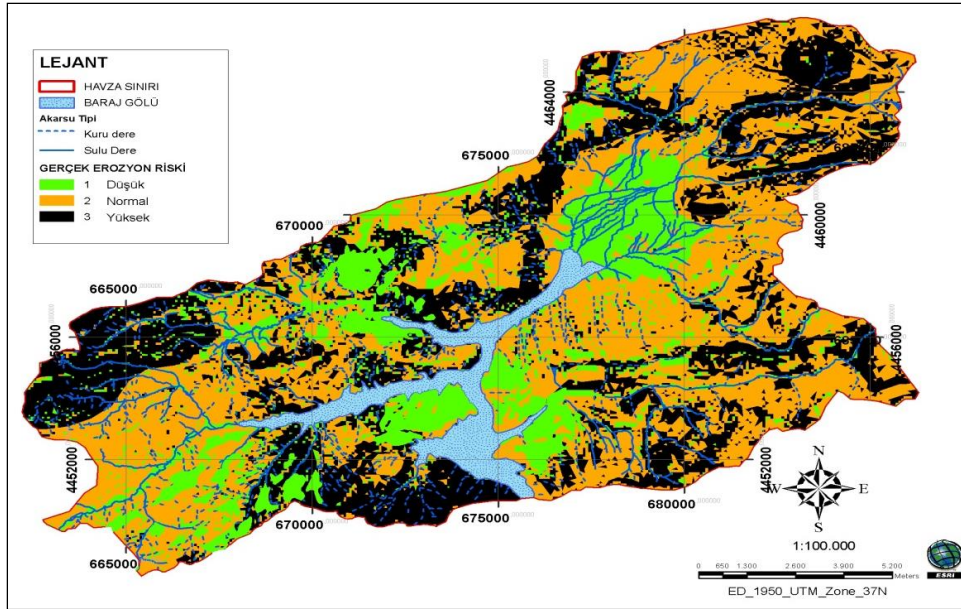
Seviye 1	Seviye 2	Seviye 3
1. Yapay Yüzeyler	1.1. Şehir Yapısı	1.1.1. Devamlı şehir yapısı
		1.1.2. Devamlı olmayan şehir yapısı
	1.2. Endüstriyel, ticari ve taşıma birimleri	1.2.1. Endüstriyel veya ticari birimler
		1.2.2. Karayolu, demiryoluna bağlı limanlar
		1.2.3. Liman alanları
		1.2.4. Hava alanları
	1.3. Maden, çöp ve inşaat alanları	1.3.1. Maden alanları
		1.3.2. Çöp boşaltım alanları
		1.3.3. İnşaat alanları
	1.4. Tarım dışı yapay yeşil alanlar	1.4.1. Yeşil yerleşim alanları
		1.4.2. Spor ve dinlenme alanları
2. Tarım Alanları	2.1. Sürülüp ekilen alanlar	2.1.1. Sulanmayan işlenen araziler
		2.1.2. Geçici olarak sulanan alanlar
		2.1.3. Çeltik tarlaları
	2.2. Sürekli ürünler	2.2.1. Bağlar

		2.2.2. Meyve bahçeleri
		2.2.3. Zeytin bahçeleri
	2.3. Meralar	2.3.1. Meralar
	2.4. Heterojen tarım alanları	2.4.1. Tek yıllık bitkiler ile geçici bitki varlığı
		2.4.2. Karışık kültivasyon alanları
		2.4.3. Tarım ürünleri ile kaplı araziler
		2.4.4. Ormanla karışık tarım arazileri
3. Orman ve Yarı Doğal Alanlar	3.1. Ormanlar	3.1.1. Geniş yapraklı ormanlar
		3.1.2. İğne yapraklı ormanlar
		3.1.3. Karışık ormanlar
	3.2. Fundalık veya otsu bitkilerin karışım alanları	3.2.1. Doğal çayır
		3.2.2. Fundalık
		3.2.3. Tek hücreli vejetasyon
		3.2.4. Geçici orman-çalılık
	3.3. Az veya hiç bitki içermeyen çıplak alanlar	3.3.1. Sahil kumu ve kum düzlükleri
		3.3.2. Çıplak kayalık
		3.3.3. Zayıf bitki örtüsü alanları
		3.3.4. Yanmış alanlar
		3.3.5. Buzullar ve kar düşen alanlar
4. Su Altında Kalmış İç Alanlar	4.1. Su ile kaplı iç alanlar	4.1.1. İç bataklıklar
		4.1.2. Bataklıklar
	4.2. Su altında kalmış kıyı alanları	4.2.1. Tuzlu bataklıklar
		4.2.2. Tuzlu alanlar
		4.2.3. Deniz baskısı altındaki alanlar
5. Su Varlığı	5.1. İçsel su alanları	5.1.1. Suyolları
		5.1.2. Su toplulukları
	5.2. Deniz suyu	5.2.1. Kıyı lagünleri
		5.2.2. Göller
		5.2.3. Deniz ve okyanuslar

CORINE Erozyon Risk Haritası

CORINE (1992)' e göre gerçek erozyon riski; (Toprak Aşınım İndeksi) X (Aşınım İndeksi) X (Eğim İndeksi) X (Arazi Örtüsü)

faktörlerinin birbirleriyle çarpımı sonucu bulunmaktadır. Bu harita Dindaroğlu ve Canbolat (2013) tarafından daha önceki çalışmalarda üretilmiştir (Şekil 3).



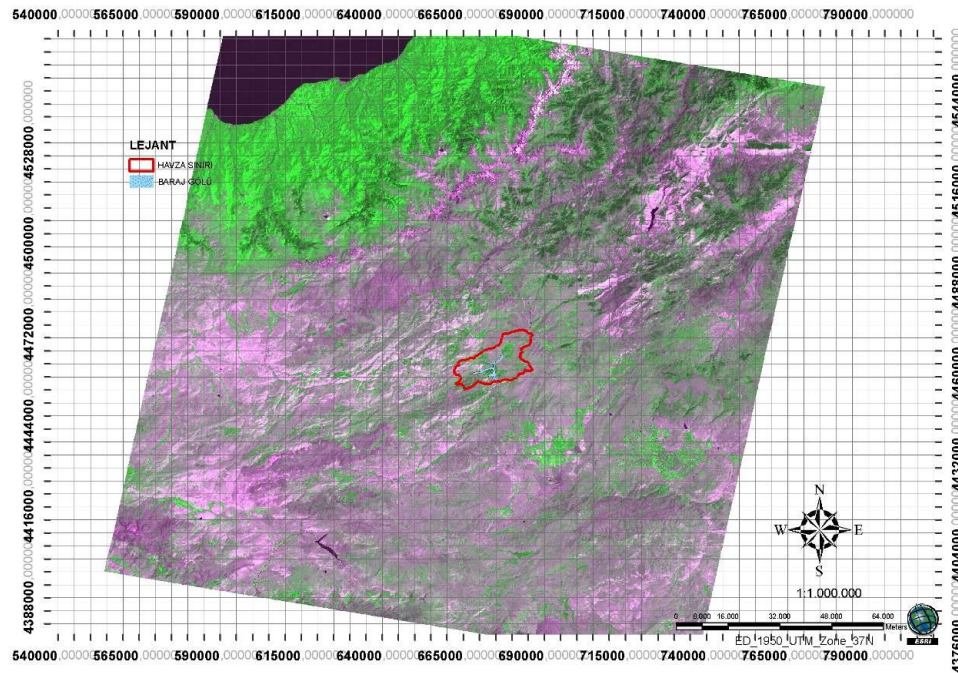
Şekil 3. Gerçek erozyon risk haritası

Arazi kullanımı seviye 3 haritasıyla gerçek erozyon risk haritası Arcgis 9.3 ortamında çakıştırılarak arazi kullanım tiplerinin gerçek erozyon risk durumları belirlenmiştir

BULGULAR ve TARTIŞMA

Araştırma Alanı Arazi Kullanımı Sınıflandırılması

Sınıflandırma CORINE arazi kullanım sınıflandırma metodolojisine uygun olarak 1., 2. ve 3. seviyeler ve bunlara bağlı alt sınıflar tespit edilmiştir (Şekil 4).



Şekil 4. Uydu görüntüsünde bitki örtüsü görünümü

Doğruluk analizi için, 304 farklı noktadan kontrol yapılmıştır. Kontrollerde 280 nokta ayırt edilen arazi kullanım türü ile aynı, 24 nokta ise farklı bulunmuştur. Kontrol noktalarına göre doğruluk oranı %

90.9, alansal dağılım dikkate alındığında haritanın doğruluğu % 89.9 olarak bulunmuştur. Örnek olarak Seviye 1 için doğruluk testiyle ilgili değerler Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. CORINE Seviye 1 e göre arazi kullanım sınıflandırma sistemi hata matrisi

Corine seviye kodları	1	2	3	5	Toplam	Kullanıcı doğruluğu	Alanı (ha)	Toplam alan içindeki miktarı (ha)
1	40	2	2	0	44	90.91	167	151.8182
2	4	52	3	0	59	88.14	16434	14484.2
3	2	4	138	1	145	95.17	5832	5550.455
5	1	3	2	50	56	89.29	1200	1071.429
Toplam	47	61	145	51	304		23634	21257.91
Üretici doğruluğu	85.11	85.25	95.17	98.04				

* 1: Yapay Yüzeyler 2: Tarım Alanları 3: Ormanlık ve Doğal Alanlar 5: Su Kütleleri

Üretici doğruluğu, belirli bir arazi sınıfı için yapılan sınıflandırma piksellerinin oranını, kullanıcı doğruluğu ise, doğru sınıflandırılan arazilerin piksellerinin oranıdır. Bu nedenle; sınıflandırmanın değerlendirilmesi açısından kullanıcı doğruluğu dikkate alınmıştır.

Arazi sınıflandırılmasında 2. Seviyede genel 15 alt sınıftan arazide var olan 9 alt sınıfın tanımlaması yapılmıştır. Bu seviye ile ilgili yapılan doğruluk analizlerinde 680 kontrol noktası denetlenmiş ve doğruluk oranı %88.6 olarak tespit edilmiştir. 3 seviye sınıflandırılmasında ise genel 44 alt sınıftan araştırma alanında 12 alt sınıfın

tanımlaması yapılmıştır. 840 kontrol noktasıyla doğruluk denetlemesi yapılmış ve doğruluk oranı % 86.4 olarak bulunmuştur. Bu oran yapılan sınıflandırma ile arazi etütlerinin birbirleriyle örtüştüğünü göstermektedir. Yüksel ve ark. (2008) yılında Kartalkaya Barajında CORINE yöntemiyle gerçek ve potansiyel erozyon oranını tespit ettikleri araştırmada doğruluk değerlendirmesi yaparak benzer sonuçlar bulmuşlardır. Araştırma alanı CORINE’e göre sınıflandırıldığında Tablo 3’te belirlenen seviyelerde arazi kullanımları belirlenmiştir.

Tablo 3. Araştırma alanına ait farklı ayrıntı seviyesindeki yeryüzü örtü tipleri

Seviye 1	Seviye 2	Seviye 3
1. Yapay Yüzeyler	1.1. Şehir Yapısı	1.1.1. Devamlı şehir yapısı
	1.2. Endüstriyel, ticari ve taşıma birimleri	1.2.2. Karayolları
	1.4. Tarım dışı yapay yeşil alanlar	1.4.2. Spor ve dinlenme alanları
2. Tarım Alanları	2.1. Tarla alanları	2.1.1. Sulanmayan işlenen araziler
	2.3. Meralar	2.3.1. Meralar
3. Orman ve Yarı Doğal Alanlar	3.1. Ormanlar	3.1.1. Geniş yapraklı ormanlar
		3.1.2. İğne yapraklı ormanlar
		3.1.3. Karışık ağaç ormanları
	3.2. Fundalık veya otsu bitkilerin karışım alanları	3.2.1. Doğal çayır

	3.3. Az veya hiç bitki içermeyen çıplak alanlar	3.3.2. Verimsiz toprak ve kayalık alanlar
5. Su Varlığı	5.1. İçsel su alanları	5.1.1. Suyolları
		5.1.2. Su toplulukları

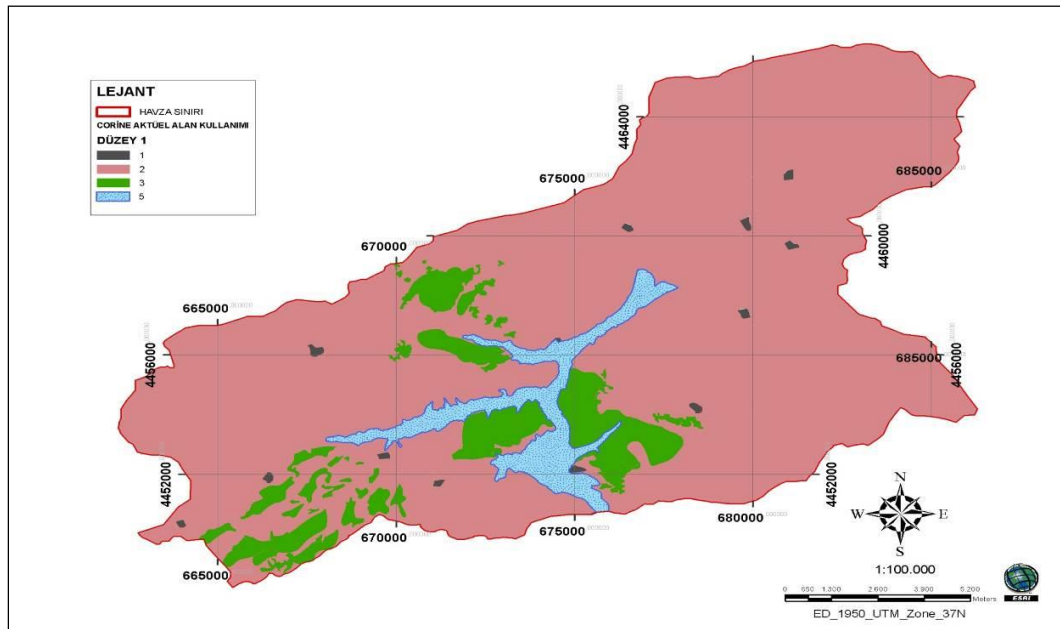
Seviye 1

Çalışma alanında arazi kullanımı açısından seviye 1 içerisinde (Şekil 5) 1. sınıfta yapay yüzeyler genel havza bazında %0.71’lik oranında 167.19 ha alana sahiptir. 2. sınıfta Tarım alanları genel havza bazında %69.54

oranında 16433.97 ha alana sahiptir. 3. sınıfta orman ve yarı doğal alanlar genel havza bazında %24.68 oranında 5832.14 ha alanı kaplamaktadır. 5. sınıfta su varlığı genel havza bazında %5.08 oranında ve 1200.40 ha alana sahiptir (Tablo 4).

Tablo 4. Arazi kullanım sınıflandırma sistemi seviye 1

Sınıf Kodu	Kapladığı Alan (ha)	Oranı (%)
1	167.19	0.71
2	16433.97	69.54
3	5832.14	24.68
5	1200.40	5.08
Toplam	23633.70	100.00



Şekil 5. CORINE seviye 1 arazi kullanım sınıfları haritası (1. Yapay Yüzeyler, 2. Tarım Alanları, 3. Orman ve Yarı Doğal Alanlar, 5. Su Varlığı)

Seviye 2

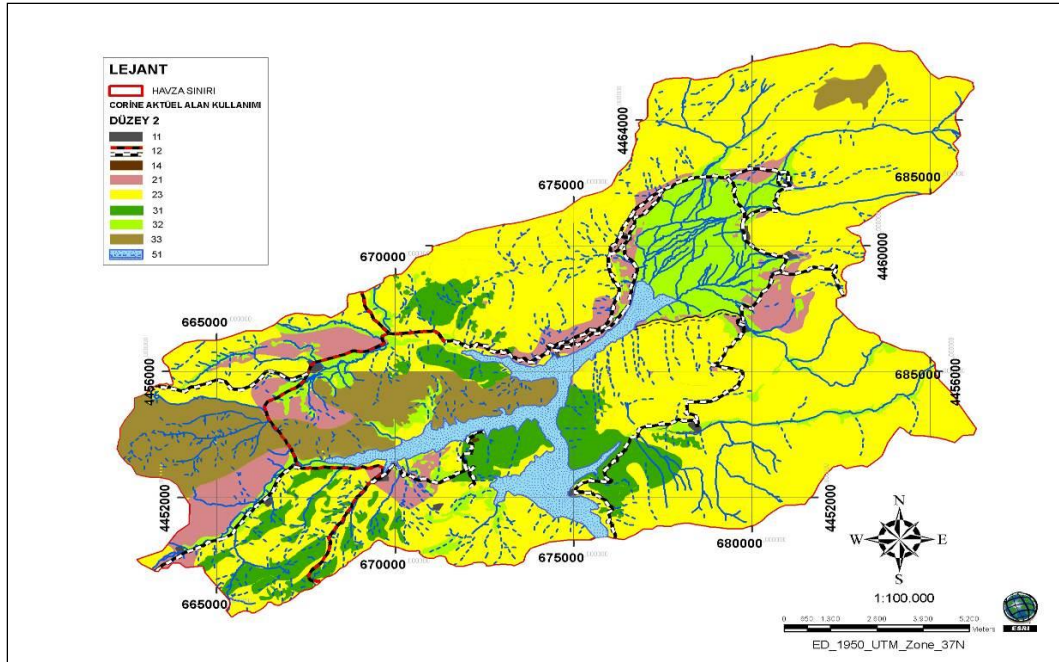
Çalışma alanında arazi kullanımı açısından seviye 2 içerisinde (Şekil 6) 1.1. sınıfta yerleşim yapısı genel havza bazında %0.54'lik oranında ve 128.72 ha alana sahiptir. 1.2. sınıfta endüstriyel ticari ve taşıma birimleri genel havza bazında %0.16'lık oranında ve 36.77 ha alana sahiptir. 1.4. sınıfta tarım dışı yapay yeşil alanlar genel havza bazında %1.70'lik oranda ve 0.01 ha alana sahiptir. 2.1. sınıfta tarım alanları genel havza bazında %6.26'lık oranında 1479.50 ha alana sahiptir. 2.3. sınıfta mera alanları genel havza bazında %63.28'lik oranında 14954.47 ha alana

sahiptir. 3.1. sınıfta ormanlar ve doğal alanlar genel havza bazında %6.48'lik oranında 1532.59 ha alana sahiptir. 3.2. sınıfta fundalık veya otsu bitkilerin karışım alanları genel havza bazında %18.19'lık oranında 4299.55 ha alana sahiptir. 3.3 sınıfta az veya hiç bitki içermeyen çıplak alanlar yer almakta ve havzanın %9.92 oranında 2345.20 ha alan kaplamaktadır. 5.1. sınıfta içsel su alanları genel havza bazında %5.08'lik oranında 23633.70 ha alana sahiptir (Tablo 5).

CORINE göre 2. Seviye güncel arazi kullanım haritası Şekil 4'te gösterilmektedir.

Tablo 5. Arazi kullanım sınıflandırma sistemi seviye 2

Sınıf Adı	Kapladığı Alan (ha)	Genel alana oranı (%)
1.1.	128.72	0.54
1.2.	36.77	0.16
1.4.	1.70	0.01
2.1.	1479.50	6.26
2.3.	14954.47	63.28
3.1.	1532.59	6.48
3.2.	1954.35	8.27
3.3.	2345.20	9.92
5.1.	1200.40	5.08
Toplam	23633.70	100



Şekil 6. Arazi kullanım sınıflandırılması seviye 2 haritası (1.1. Şehir Yapısı, 1.2. Endüstriyel, ticari ve taşıma birimleri, 1.4. Tarım dışı yapay yeşil alanlar, 2.1. Tarla alanları, 2.3. Meralar, 3.1. Ormanlar, 3.2. Fundalık veya otsu bitkilerin karışım alanları, 3.3. Az veya hiç bitki içermeyen çıplak alanlar, 5.1. İçsel su alanları)

Seviye 3

Çalışma alanında arazi kullanımı açısından seviye 3 kapsamında 2.3.1. kod numarasıyla Meralar %63.28 oranla

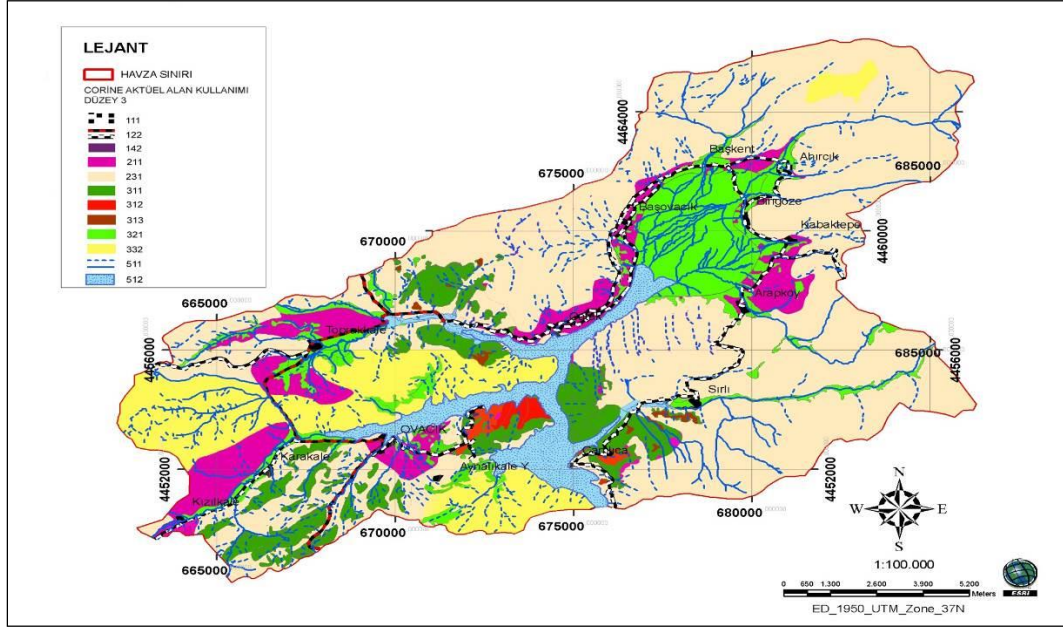
14954.47 ha alan kaplamaktadır. 1.4.2. kod numarasıyla Spor ve dinlenme alanları ise %0.01 oranla 1.70 ha alana sahiptir (Tablo 6).

Tablo 6. Arazi kullanım sınıflandırma sistemi seviye 3

Sınıf adı	Kapladığı alan (ha)	Genel alana oranı (%)
1.1.1	128.72	0.54
1.2.2	36.77	0.16
1.4.2	1.70	0.01
2.1.1	1479.50	6.26
2.3.1	14954.47	63.28
3.1.1	1270.20	5.37
3.1.2	199.20	0.84
3.1.3	63.19	0.27
3.2.1	1954.35	8.27
3.3.2	2345.20	9.92
5.1.1	66.90	0.28
5.1.2	1133.50	4.80
Toplam	23633.70	100.00

2.1.1 kod numarasıyla kuru tarım yapılan alanlar %6.26 oranla 1479.50 ha alana sahiptir. 3.1.1 kod numarasıyla geniş yapraklı ormanlar %5.37 oranla 1270.20 ha alan kaplarken, 3.1.2 kod numaralı iğne yapraklı ormanlar %0.84 oranla 199.20 ha

alan kaplamaktadır. Üzerinde bitki bulunmayan yer yer erosif faktörlerin etkisinde kalmış 3.3.2 kod nolu araziler %9.92 oranla 2345.20 ha alan kaplamaktadır. CORINE'e göre 3. Seviye güncel arazi kullanım haritası Şekil 7'de gösterilmektedir.



Şekil 7. Arazi kullanım sınıflandırılması seviye 3 haritası (1.1.1. Devamlı şehir yapısı, 1.2.2. Karayolları, 1.4.2. Spor ve dinlenme alanları, 2.1.1. Sulanmayan işlenen araziler, 2.3.1. Meralar, 3.1.1. Geniş yapraklı ormanlar, 3.1.2. İğne yapraklı ormanlar, 3.1.3. Karışık ağaç ormanları, 3.2.1. Doğal çayır, 3.3.2. Verimsiz toprak ve kayalık alanlar, 5.1.1. Suyolları, 5.1.2. Su toplulukları)

Arazi kullanım seviyeleri ve erozyon risk değerlendirmesi

Gerçek erozyon tehlikesi haritasına (Şekil 3) göre alanın %23'ü düşük, %38'i orta, %33'ü de yüksek derecede erozyon tehlikesi altında olduğu belirlenmiştir (Dindaroğlu ve Canbolat 2013).

Arazi kullanım seviyeleri ve erozyon risk kodlarının temsil ettiği alanlar (Tablo 7) birbiriyle çakıştırıldığında en yüksek gerçek erozyon riskine (risk kodu =3) sahip alanların % 24 oranla 2.3.1 alt seviye kodlu mera alanlarında olduğu ve % 10 oranla 3.3.2 alt seviye kodlu verimsiz toprak ve kayalık alanlarda olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 7. Arazi kullanım sınıfları ve gerçek erozyon risk alanları

Seviye Kodu	Gerçek Erozyon Risk Kodu					
	1		2		3	
	Alan (Ha)	%	Alan (Ha)	%	Alan (Ha)	%
1.1.1	128.72	0.57	0	0	0	0
1.2.2	36.77	0.16	0	0	0	0
1.4.2	1.7	0.01	0	0	0	0
2.1.1	691.93	3.08	787.57	3.50	0	0
2.3.1	1203.1	5.35	8292.43	36.85	5458.9	24.26
3.1.1	1270.2	5.65	0	0	0	0
3.1.2	199.2	0.89	0	0	0	0
3.1.3	63.19	0.28	0	0	0	0
3.2.1	1954.35	8.69	0	0	0	0
3.3.2	0	0	0	0	2345.2	10.42
5.1.1	0	0	0	0	66.9	0.30
Toplam	5549.16	24.66	9080	40.36	7871	34.98

Seviye Kodları: 1.1.1. Devamlı şehir yapısı, 1.2.2. Karayolları, 1.4.2. Spor ve dinlenme alanları, 2.1.1. Sulanmayan işlenen araziler, 2.3.1. Meralar, 3.1.1. Geniş yapraklı ormanlar, 3.1.2. İğne yapraklı ormanlar, 3.1.3. Karışık ağaç ormanları, 3.2.1. Doğal çayır, 3.3.2. Verimsiz toprak ve kayalık alanlar, 5.1.1. Suyolları, 5.1.2. Su toplulukları

Haritadaki bu durum arazide etüt edildiğinde gerçekten Kuzgun baraj gölü rezervuarının kuzey batı yönündeki Kanlı dağının önemli derecede erosif faktörlerin etkisi altında olduğu tespit edilmiştir. Bu güne kadar bu alanlarda herhangi bir erozyon kontrol projesi yapıp hayata geçirilmemiştir. Özellikle yanlış arazi kullanımları erozyona neden olan faktörleri olumsuz etkilemektedir. Orman ve mera olarak kullanılması gereken VI ve VII. sınıf arazilerde tarım yapılması ise erozyon tehlikesini artırmaktadır (Gündoğan ark. 2007). Ormanlık alanlar ise erozyon tehlikesi bakımından riski en düşük alanlar olduğu belirlenmiştir. Bölgedeki ormanlık alanların kapalılık derecesi bakımından incelendiğinde genellikle tam kapalı orman alanlarının çoğunlukta olduğu tespit edilmiştir. Ormanlar su ve rüzgar erozyonunu önlemede önemli etkilere sahiptir. “Orman ağaçlarının, bir metre küp hacimdeki toprağı 100 km uzunluğunda

binlerce kökle sardığı ormanların kök yayılış mekânında bir hektarlık alanda 200-250 ton toprak humusunun, 10.000 ton mineral toprağın tutulduğu belirlenmiştir” (Çepel 1992).

SONUÇ ve ÖNERİLER

Araştırma havzasında CORINE' e göre yapılan arazi kullanım sınıflandırmasına göre genel olarak; spor ve dinlenme alanları ise %0.01, iğne yapraklı ormanlar %0.84, geniş yapraklı ormanlar %5.37, kuru tarım yapılan alanlar %6.26 ve meralar %63.28'lük bir alan kaplamaktadır. Üzerinde bitki bulunmayan meraların bozuk olan kısmı ve suyolları (2.3.1, 3.3.2, 5.1.1) ise %34 oranında şiddetli erozyon riski altındaki arazilerdir. Ormanlık alanların ve doğal çayırın tamamı (3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.2.1) erozyon tehlikesinin olmadığı alanlardır. Araştırma alanında erozyon riskinin yüksek olduğu bölgelerde

bozuk mera alanları ön plana çıkmaktadır. Bölgede mera alanları rehabilitasyona tabi tutulmalı ve kontrollü otlatma planları hayata geçirilmelidir. Araştırma alanında orman alanlarının kapalılığının yüksek olması ise bu alanlarda erosif faktörlerin olumsuz etkisini önemli ölçüde azaltmıştır. Havza ölçeğinde yapılan bu araştırma, yanlış arazi kullanımlarının tespitinde ve gelecekte arazi kullanım farklılıkları nedeniyle, doğal kaynaklarımızın üzerindeki yanlış arazi kullanımlarından kaynaklanan çölleşme ve kuraklığın olumsuz etkilerini azaltarak sürdürülebilir kullanımının sağlanması açısından yarar sağlayacaktır. Ayrıca arazi kullanım planlarının hayata geçirilmesi, mevcut alanlarda gen kaynaklarının sürdürülebilirliğinin sağlanmasına olanak verecektir.

“Toprakların en büyük düşmanı, yanlış ve hatalı arazi kullanımından doğan erozyonla toprak kaybıdır. Erozyonu en etkin olarak engelleyen doğal kaynak ise bitki örtüsüdür” (Çepel 1986).

Teşekkür

Bu araştırma 2009/19 nolu bilimsel araştırma projesi kapsamında yürütülmüştür. Projeyi destekleyen Atatürk Üniversitesine teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Anonim (1961) Türkiye jeoloji haritası. Maden Teknik Arama Enstitüsü. Ankara. Basım yeri: Harita Genel Müdürlüğü 1961.
- Başayığıt L, Dinç U (2001) Toprak Etüd ve Haritalama Çalışmalarında Bilgisayar Teknolojilerinin Kullanımı, Tarımda Bilişim Teknolojileri 4. Sempozyumu, Sütçüimam Üniversitesi, Kahramanmaraş, s 283-291.
- CORINE, 1992. Soil Erosion Risk and Important Land Resources in the Southeastern Regions of the European Community. EUR 13233, Luxembourg, BELGIUM. 1992; pp. 32-48
- CORINE (1997) The CORINE Project. Methodology European Environmental Agency.
- CORINE (2000) The CORINE Project. Methodology European Environmental Agency. <http://www.eea.europa.eu/publications/COR0-landcover>
- Çepel N (1986) Barajların Yukarı Yağış Havzaları için Arazi Kullanımı Planlanmasının Ekolojik Esasları, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 36, Sayı 2, s.17-27.
- Çepel N (1992) Toprak, Su, Bitki İlişkileri. İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınları, Yayın No. 5/3794, İstanbul.
- Dindaroğlu T, Canbolat MY (2013) Erzurum İli Kuzgun Baraj Gölü Havzasında Gerçek ve Potansiyel Erozyon Risk Alanlarının CORINE Yöntemiyle Belirlenmesi. KSÜ Doğa Bil. Derg., 16
- MGM (2010) Meteoroloji Genel Müdürlüğü. <http://www.dmi.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceleristatistik.aspx?m=ERZURUM>. 19.01.2011. Saat:17:11
- ERDAS (2007) Leica Geosystems Geospatial Imaging Announces Free Version of ERDAS Field Guide, ERDAS Inc., Atlanta, USA.
- ESRI (2010) Gis and mapping software (Environmental Systems Research Institute). <http://www.esriturkey.com.tr/ESRI> ArcInfo Desktop, Version 9.3. Redlands, CA.
- Gündoğan R, Yüksel A, Akay AE, Bozali N, Doğan O (2008) Arazi Kullanım Planlamasının Erozyon Kontrol Çalışmalarındaki Önemi: Kartalkya Baraj Havzası Örneği. Baraj Havzalarında Ormancılık I. Ulusal Sempozyumu 29 – 30 Nisan 2008, Kahramanmaraş, 344.
- Güre M, Özel EM, Özcan H (2009) CORINE Arazi Kullanımı Sınıflandırma Sistemine Göre Çanakkale İli. HR.Ü.Z.F.Dergisi, 2009, 13(3): 37 – 48
- Kılıç T, Koca K, Doran İ (2007) Bağvar'da Arazi Kullanımının CORINE Programına Göre Değerlendirilmesi. Marmara Coğrafya Dergisi. Sayı: 16, 141.
- Lillesand T.M, Kiefer RW (2000) Remote Sensing and Image Interpretation. Fourth Edition. The Lhigh Press, New York.
- Mather PM (1999) Computer Processing of Remotely Sensed Images, Second Edition, Bookcraft (Bath) Manchester.
- Musaoğlu N (1999) Elektro-Optik ve Aktif Mikrodalga Algılayıcılardan Elde Edilen Uydu Verilerinden Orman Alanlarında Meşçere Tiplerinin ve Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Belirlenme Olanakları, Doktora Tezi, İTÜ, İstanbul.
- Shrestha RP, Eiumnoh A (1995) Towards Sustainable Land Uses through Land Evaluation, Proc. Asian Conference on Remote Sensing, 20-24 November 1995, Nakhon Ratchasima, Thailand.

Sommer S, Hill J, Megier L (1998) The potential of remote sensing for monitoring rural land use changes and their effects on soil conditions. Agriculture, Ecosystems and Environment 67 p: 197-209.

Weber LJ (2009) Land Cover Classification for Land Cover Accounting. 14th Meeting of the London

Group on Environmental Accounting Canberra, 27 – 30 April 2009.

Yüksel, A., Gündoğan, R., Akay, A.E. 2008. Using the Remote Sensing and GIS Technology for Erosion Risk Mapping of Kartalkaya Dam Watershed in Kahramanmaraş, Turkey. Sensors 2008, 8, 48514865.